

© EPDOC / EPO

PN - JP10259793 A 19980929
 PD - 1998-09-29
 PR - JP19970085662 19970319
 OPD - 1997-03-19
 TI - MOLECULAR PUMP
 IN - IGUCHI MASASHI; SAKURAI MITSURU; OKAMOTO MASATOMO
 PA - OSAKA SHINKU KIKI SEISAKUSHO
 IC - F04D19/04

© WPI / DERWENT

TI - Molecular pump e.g. turbo or composite molecular pump - intakes helium purge gas between heat radiation portion of rotor and incoming radiation portion to propel heat transmission between them

PR - JP19970085662 19970319
 PN - JP10259793 A 19980929 DW199849 F04D19/04 004pp
 PA - (OSAS-N) OSAKA SHINKU KIKI SEISAKUSHO
 IC - F04D19/04

AB - J10259793 The pump has a rotor (4) which has a heat radiation portion (4a) which supplies heat to the incoming radiation portion (6a) of an incoming radiation body (6). The heat received by the heat radiation portion is transmitted to an inner housing (7) to which the molecular pump is cooled.

- Helium purge gas is introduced between the heat radiation portion and incoming radiation portion to facilitate heat transmission between them. A screw seal (9) is provided between the rotor and inner housing to maintain high pressure of helium purge gas.

- USE - Suitable for exhausting condensable gas in e.g. etching apparatus, CVD apparatus.

- ADVANTAGE - Improves durability of rotor of molecular pump. Restrains temperature rise of rotor of molecular pump even if static portion of molecular pump is heated with e.g. heater.

- (Dwg.2/3)

OPD - 1997-03-19

AN - 1998-577545 [49]

© PAJ / JPO

PN - JP10259793 A 19980929
 PD - 1998-09-29
 AP - JP19970085662 19970319
 IN - IGUCHI MASASHI; SAKURAI MITSURU; OKAMOTO MASATOMO
 PA - OSAKA SHINKU KIKI SEISAKUSHO:KK
 TI - MOLECULAR PUMP

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the service life of a rotor by providing a heat radiation part installed on the rotor side of a molecular pump and a heat reception part to transmit the heat received from the heat radiation part to an internal housing in which the molecular pump is cooled, and introducing the gas between the heat radiation part and the heat reception part to promote the heat transfer.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- SOLUTION: In a rotor 4 in a composite molecular pump A, moving blades 2a of a turbo molecular pump part 2 is attached to its upper part, and a rotor part of a screw groove vacuum pump part 3 in which a screw groove is formed in each of cylindrical stators 3a, 3b is formed on a lower part. A heat radiation part 4a comprising multiple cylindrical bodies is formed concentrically on an inner top part of the rotor 4, and a heat reception body 6 having a heat reception part 6a comprising multiple cylindrical bodies is provided on a top surface of an internal housing 7 through a bracket 7a. The heat from the heat radiation part 4a which is received by the heat reception part 6a through the heat transfer with the purge gas as the medium, is transferred to the internal housing to be cooled by the cooling system, and the heat is radiated thereby.

I - F04D19/04

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-259793

(43)公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51)Int.Cl.⁸

F 0 4 D 19/04

識別記号

F I

F 0 4 D 19/04

B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-85662

(22)出願日 平成9年(1997) 3月19日

(71)出願人 000149170

株式会社大阪真空機器製作所

大阪府大阪市中央区北浜3丁目2番25号

(72)発明者 井口 昌司

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式

会社大阪真空機器製作所内

(72)発明者 桜井 充

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式

会社大阪真空機器製作所内

(72)発明者 岡本 正智

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式

会社大阪真空機器製作所内

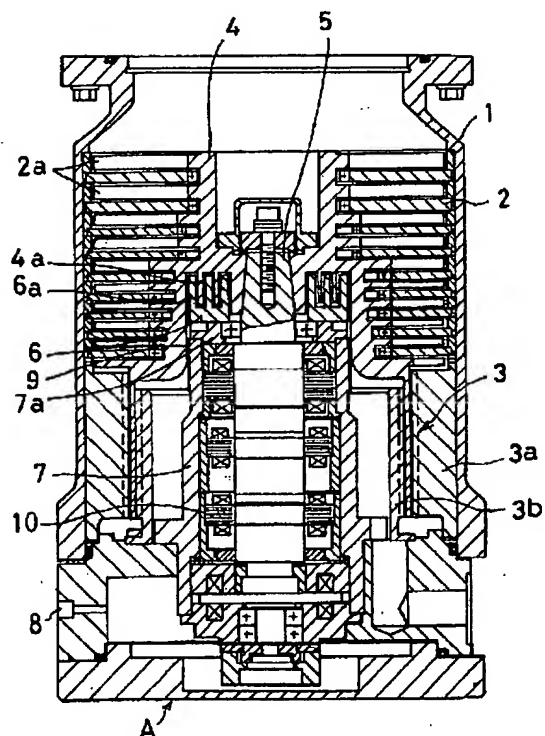
(74)代理人 弁理士 小山 輝晃

(54)【発明の名称】 分子ポンプ

(57)【要約】

【課題】 凝縮性を有する気体を分子ポンプにて排気する場合に、分子ポンプの静止部をヒータ等で加熱して該気体が分子ポンプ内に凝着するのを防止しているが、この加熱によってもロータの寿命が短くならないような分子ポンプを提供する。

【解決手段】 ロータ4に設置した放熱部4aと内部ハウジング7に接続した受熱体6の受熱部6aとの間にヘリウムのバージガスを導入するようにし、更にロータ4と内部ハウジング7との間にねじシール部9を設けて前記バージガスの圧力を高く保つようにして、これらによりロータ4の冷却機構を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 分子ポンプのロータ側に設置した放熱部と、該放熱部より受けた熱を分子ポンプの冷却されている内部ハウジングに伝達するための受熱部とを有し、これら放熱部と受熱部との間にガスを導入して両者間の熱伝達を促進するように形成したことを特徴とする分子ポンプ。

【請求項2】 前記放熱部及び受熱部を各々多重の円筒状体に形成すると共に、これら円筒状体はロータ中心に対して同心に互いに入れ込んだ状態に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【請求項3】 前記ガスは水素又はヘリウム等の分子量が小さく平均自由行程の長いガスとしたことを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【請求項4】 ロータと内部ハウジングの間にねじシール部を設けて前記放熱部と受熱部の間に導入したガスが所定の圧力を保持するように形成すると共に、該ガスをパージガスに兼用するように形成したことを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエッチング装置やCVD装置等において凝縮性を有する気体を排気するのに好適なターボ分子ポンプ又は複合分子ポンプ等の分子ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の凝縮性を有する気体の排気に用いられている複合分子ポンプの例を図3に示す。

【0003】即ち、複合分子ポンプは吸気口aと排気口bとを有するハウジングc内に、吸気口a側からターボ分子ポンプ部d及びねじ溝真空ポンプ部eを順次配置している。

【0004】尚、fはロータ、gはステータを示す。又、hは内部ハウジングでシャフトk、磁気軸受装置m等を内蔵している。nはパージガス導入口で、凝縮性を有する排気が内部ハウジングh内に浸入してくるのを防ぐために、窒素ガス等のパージガスを該パージガス導入口nを経由して内部ハウジングh内に供給している。

【0005】又、分子ポンプ内部で排気が凝着するのを防止するため、分子ポンプの静止部をヒータ等で加熱して、分子ポンプ各部を排気が凝縮しない温度に昇温させるようにした例が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に分子ポンプを運転すると、排気の負荷によってロータの温度が上昇するが、これに分子ポンプの静止部への加熱が加わると、ロータの温度が更に上昇する。

【0007】ロータは高速度で運転されているため高い応力が発生しているが、一般のロータはアルミ合金で製作されているため、ロータの温度が120℃を越える

と、ロータが破損したりロータの寿命が短くなるという問題があった。

【0008】本発明はこれらの問題点を解消し、分子ポンプの静止部をヒータ等で加熱した場合にも、ロータの寿命が短くならないような分子ポンプを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目標を達成するべく、分子ポンプのロータ側に設置した放熱部と、該放熱部より受けた熱を分子ポンプの冷却されている内部ハウジングに伝達するための受熱部とを有し、これら放熱部と受熱部との間にガスを導入して両者間の熱伝達を促進するように形成したことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の1実施の形態を図1及び図2により説明する。

【0011】本発明を適用した複合分子ポンプAにおいて、1はハウジング、2はターボ分子ポンプ部、3はねじ溝真空ポンプ部である。

【0012】4はロータで、該ロータ4の上部にはターボ分子ポンプ部2の動翼2aが係着されており、又、その下部にはねじ溝真空ポンプ部3のロータ部が形成されている。尚、このねじ溝真空ポンプ部3では、円筒状のステータ3a、3bの各々にねじ溝が形成されている。

【0013】7は内部ハウジングで、前記ハウジング1内に位置していて、その底板部に固定されている。

【0014】前記ロータ4はシャフト5に締着されており、又、該ロータ4の内側頂部には多重の円筒状体からなる放熱部4aがロータ中心と同心に形成されている。

【0015】6は受熱体で、多重の円筒状体からなる受熱部6aを有する。該受熱部6aは前記放熱部4aと同心に、互いに入れ込んだ構造に形成されており、又、これら入れ込んだ円筒状体の相互間の隙間は1mm程度と僅少である。

【0016】前記受熱体6はブラケット7aを介して前記内部ハウジング7の頂面に設けられており、受熱部6aが受けた熱は該ブラケット7aを介して内部ハウジング7に伝達される。

【0017】9はねじシール部で、内部ハウジングの外周に設けられたねじ山が回転するロータ4の内周面に僅少の隙間を持って相対しており、そのねじの方向は、該ねじシール部9内の気体が上方即ち前記放熱部4a及び受熱部6a側に送られるように形成されている。

【0018】又、8はパージガス導入口で、パージガスとしてヘリウムガスを導入している。該パージガス導入口8から導入されたヘリウムガスは内部ハウジング7内に入り、磁気軸受装置10等の周辺を通して上方の放熱部4a及び受熱部6aの間へと通じ、前記ねじシール部9より内側の領域の圧力を高く保っている。

3

【0019】尚、前記内部ハウジング7は、図示していない冷却系によって冷却される構造となっている。

【0020】次に本実施の形態の作用及び効果について説明する。

【0021】複合分子ポンプAによって凝縮し易いガスを排気する場合、ステータ3a等の静止部をヒータで加熱して、分子ポンプ内に排気ガスが凝着しないようにしているが、この加熱によってロータ4も加熱される。

【0022】しかし、該ロータ4の放熱部4aと受熱部*

$$Q_R = \frac{51747 \cdot (T_R - T_2) \cdot S}{\sqrt{M} \cdot \sqrt{T_R + T_2}}$$

【0025】

但し、 T_R ：ロータ4の温度

T_2 ：内部ハウジング7の温度

M：バージガスの分子量

P_0 ：放熱部4aと受熱部6aとの間におけるバージガスの圧力

λ ：1Torrにおけるバージガスの平均自由行程

S：放熱部4aと受熱部6aの対向面積

D：放熱部4aと受熱部6aの対向面間の間隙

【0026】即ち、該熱伝達熱量 Q_R は、バージガスの分子量が小さく、その平均自由行程が長く、その圧力が高い程、増大する。

【0027】更に Q_R は、放熱部4aと受熱部6aの対向面積Sが広い程、又、両者間の間隙Dが小さい程、増大する。

【0028】この放熱部4a、受熱部6a及びバージガスからなる本発明のロータ冷却機構を持った分子ポンプと、これらを持たない従来の分子ポンプとについて、両者のロータ温度の比較を行ったものが図2に示すグラフである。

【0029】但し、この比較例において、バージガスに用いたヘリウムの圧力を266Pa、1Torrにおける平均自由行程を0.1472mmとし、又、放熱部と受熱部の対向面積を0.03156m²、対向面間の間隙を1mmとした。

【0029】このように本発明のロータ冷却機構付きの分子ポンプは、ロータの温度をアルミ合金の許容温度120℃以下に保って、ロータの寿命が短くならないようにすることができる。

【0030】尚、本実施の形態では、バージガスをヘリ※

4

*6の受熱部6aの間で、バージガスを媒介とする熱伝達が行われ、ロータ4から受熱部6へ伝達された熱は、冷却されている内部ハウジング7を経て前記冷却系へと伝えられる。即ち、これらの冷却機構によってロータ4の温度上昇を抑制することができる。

【0023】尚、この放熱部4aから受熱部6aへ伝達される熱量 Q_R は数1式により計算される。

【0024】

【数1】

$$\frac{\lambda}{D} \cdot \frac{1 + 566.9 \cdot \frac{\lambda}{D \cdot P_0}}$$

※ウムとしたが、これは水素又はその他の分子量が小さく平均自由行程の大きな気体でもよい。

【0031】又、バージガス導入口より内部ハウジング7内に導入するバージガスの圧力を制御して、ロータ4の放熱部4aから受熱部6aへの熱伝達量を調節するようにしてもよい。

【0032】更に又、本実施の形態では複合分子ポンプに本発明のロータ冷却機構を適用した例を示したが、これは複合分子ポンプの代りにターボ分子ポンプ、又はねじ溝真空ポンプに適用してもよい。

【0033】

【発明の効果】このように本発明によれば、凝縮性を有するガスを排気するために分子ポンプの静止部をヒータ等で加熱しても、分子ポンプのロータの温度上昇が抑えられるので、分子ポンプのロータの寿命が短縮するのを防止できる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施の形態の複合分子ポンプの縦断面図である。

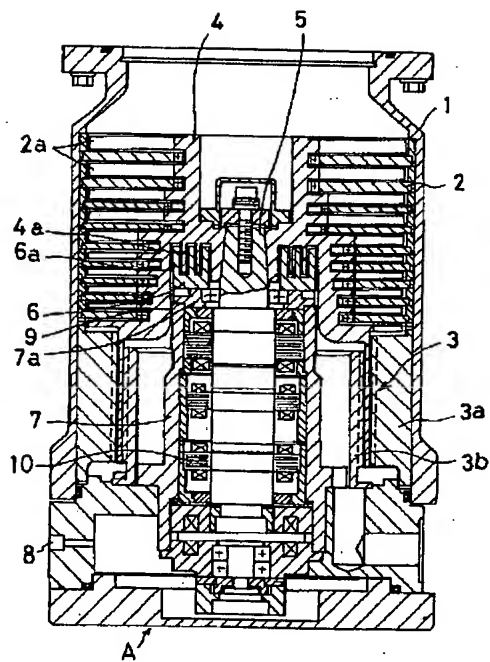
【図2】本発明の分子ポンプと従来の分子ポンプのロータ温度の比較グラフである。

【図3】従来の複合分子ポンプの縦断面図である。

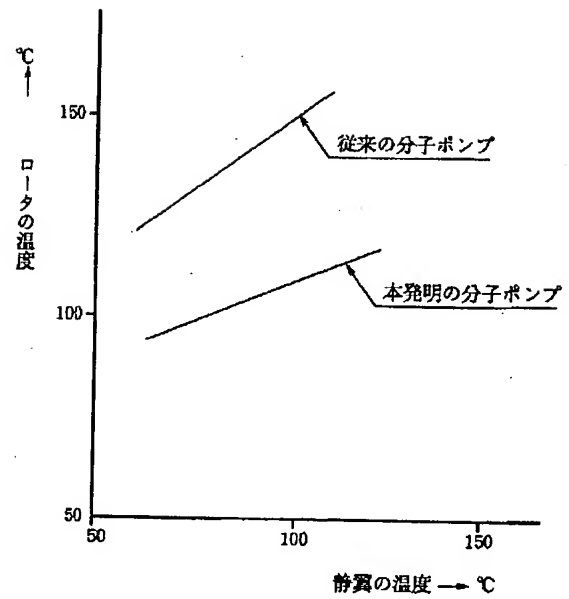
【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 4 | ロータ |
| 4a | 放熱部 |
| 6a | 受熱部 |
| 7 | 内部ハウジング |
| 8 | バージガス導入口 |
| 9 | ねじシール部 |

【図1】



【図2】



【図3】

